Magnetic field effects on the amount of active oxygen species released from semiconductor photocatalysts on light irradiation

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2018-06-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Nakagaki, Ryoichi メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00051137

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



半導体光触媒が放出する活性酸素の発生量に対する磁場効果

（課題番号：18550011）

平成18年度～平成19年度科学研究費補助金
［基盤研究(C)］
研究成果報告書

平成20年5月

金沢大学附属図書館
1300-05198-1

表者　：　中垣　良一
学院自然科学研究科教授）

＜はじめに＞

光触媒を環境浄化などに適用する研究は、古くからなされている。これに対して、環境汚染物質の酸化的除去の主役となる分子種とその生成・消失に関しては比較的研究例が少ない。環境浄化のための光触媒について、光反応の機構を解明することは適用範囲の拡大などにおいて重要である。

本研究では、酸化チタン［TiO_2］およびバンジン酸ビスマス［$BiVO_4$］を光触媒として選択し、金属銀［Ag］、酸化銀(I)［Ag_2O］、酸化銀(II)［AgO］の担持効果について検討した。その結果、活性酸素種の生成が確認された。

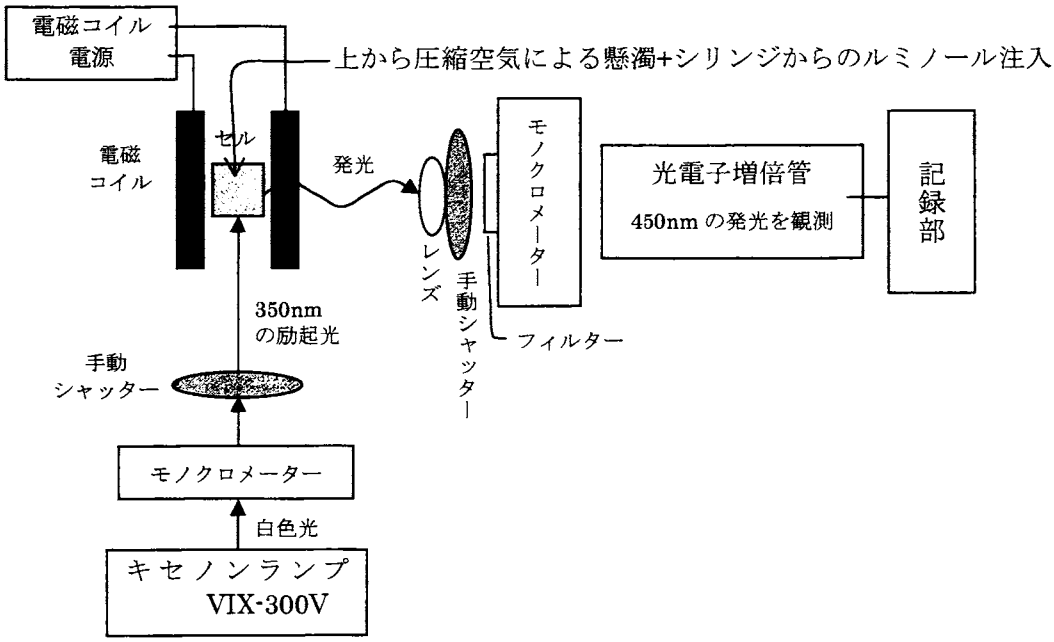
活性酸素種（ヒドロキシ・ラジカルやスーパーオキシド・アニオンラジカル）や分子状酸素（O_2）は不対電子をもつので、外部磁場の存在下でエネルギー準位の分裂（ゼーマン分裂）がおこる。従って、外部磁場の印加により、活性酸素種の関与する反応について、反応速度や反応収量を変化させることが可能になる。本研究では、強度75ガウスの磁場存在下で、活性酸素の生成量を次頁に示した装置により検討したが、明確な外部磁場効果は認められなかった。

金沢大学附属図書館

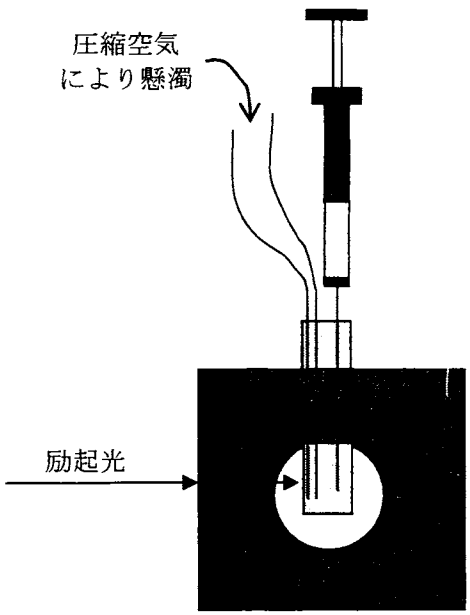
1300-05198-1

著者寄贈

（上から見た図）



（セルを横から見た図（記録部側から））



（電磁コイルは真ん中に穴を開けており、
光が通過できるようになっている。）

研究組織

研究代表者 ： 中垣 良一 （金沢大学大学院自然科学研究科教授）
研究分担者 ： 甲谷 繁 （兵庫医療大学薬学部講師）
研究分担者 ： 福吉 修一 （金沢大学大学院自然科学研究科助教）

交付決定額(配分額)

年度	直接経費	間接経費	合計
平成 18 年度	2,400 千円	0 千円	2,400 千円
平成 19 年度	1,100 千円	330 千円	1,430 千円
総計	2,500 千円	330 千円	2,830 千円

研究発表

(1)学 術 論 文

1) S. Kohtani, K. Yoshida, T. Maekawa, A. Iwase, A. Kudo, H. Miyabe, R. Nakagaki, Loading effects of silver oxides upon generation of reactive oxygen species in semiconductor photocatalysis, *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **10** 2986-2992 (2008)

2) K. Takahashi, R. Nakagaki, S. Kohtani, Magnetic field and methylene chain length effects on photochemistry of bichromophoric chain species containing 7-nitro-2-fluorenyloxy and anilino chromophores, *J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry*. **191** 81-90 (2007)

3) N. Kitamura, T. Fukagawa, S. Kohtani, S. Kitoh, K. Kunimoto, R. Nakagaki, Synthesis, absorption, and fluorescence properties and crystal structures of 7-aminocoumarin derivatives, *J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry*, **188** 378-386 (2007)

4) S. Kohtani, Y. Inaoka, K. Hayakawa, R. Nakagaki, Degradation of benzo[*a*]pyrene using TiO_2 and Ag-loaded $BiVO_4$ photocatalysts: Evaluation by the Ames mutagenicity assay, *J. Adv. Oxid. Technol.* **10**, 381-386 (2007)

5) K. Takahashi, T. Watanabe, S. Kohtani, R. Nakagaki, Photochemistry of large ring 2-phenylcycloalkanone in the presence of molecular oxygen *J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry* **186** 290-297 (2007).

6) T. Fukagawa, N. Kitamura, S. Kohtani, S. Kitoh, K. Kunimoto, R. Nakagaki, Crystal Structure of an Angular Carbazole-Coumarin Hybrid Dye. *Anal. Sci.*, **22**, x219-x220 (2006)
7) T. Fukagawa, N. Kitamura, S. Kohtani, S. Kitoh, K. Kunimoto, R. Nakagaki, Crystal Structure of a Linear Carbazole-Coumarin Hybrid Dye. *Anal. Sci.*, **22**, x191-x192 (2006)
8) T. Fukagawa, N. Kitamura, S. Kohtani, S. Kitoh, K. Kunimoto, R. Nakagaki, Crystal Structure of a Pyrrolyl-Substituted 4-Trifluoromethylcoumarin. *Anal. Sci.*, **22**, x189-190 (2006)
9) T. Fukagawa, N. Kitamura, S. Kohtani, S. Kitoh, K. Kunimoto, R. Nakagaki, Crystal Structure of a Pyrrolyl-Substituted 4-Methyl-coumarin. *Anal. Sci.*, **22**, x187-x188 (2006)

(2) 学会発表

海外および国際学会発表

1) K. Takahashi, S. Kohtani, R. Nakagaki, Magnetic Field and Methylene Chain Length Effects on Photochemistry of Bichromophoric Chain Molecules Containing 7-Nitro-2-fluorenyloxy and Anilino Chromophores, XXIII International Conference on Photochemistry, P025, July 29-August 3 (2007) , Cologne, Germany
2) K. Takahashi, S. Kohtani, and R. Nakagaki, Magnetic Field and Methylene Chain Length Effects on Photochemistry of Bichromophoric Chain Species Containing 7-Nitro-2-fluorenyloxy and Anilino Chromophore, XXIst **IUPAC** Symposium on Photochemistry, April 2-7 (2006), Kyoto, Japan.
3) S. Kohtani, Y. Inaoka, K. Hayakawa, and R. Nakagaki, Degradation of Benzo[*a*]pyrene using TiO_2 and Ag-loaded $BiVO_4$ Photocatalysts: Evaluation by the Ames Mutagenicity Assay, The 11^{th} International Conference on TiO_2 Photocatalysis: Fundamentals and Applications (TiO_2-11), September 25-28(2006), Pittsburgh, USA.

国内学会発表

1) 中垣良一，渡辺健之，高橋一哉，田子尚文，甲谷繁，福吉修一，徳村邦弘，2-(ω-アミノアルコキシ)-7-ニトロフルオレンの光化学：光 Smiles 転位の再検討，2007 年光化学討論会，3P42（松本）

(2007).

2) 徳村邦弘，北村智子，甲谷繁，中垣良一，7-アミノクマリン誘導体の吸収スペクトルと時間依存密度汎関数理論計算，2007年光化学討論会，2P23（松本）(2007).

3) 稲垣泰一，井田朋智，遠藤一央，徳村邦弘，中垣良一，π，σ*りん光を有するノンプラナーPCBsの励起状態計算，日本化学会近畿支部・北陸地区講演会，11.18（富山)(2006).

4) 甲谷繁，吉田宗弘，前川敏康，中垣良一，$BiVO_4$光触媒からの活性酸素発生に及ぼす酸化銀と過酸化銀の担持効果，2006年光化学討論会，September 10-12,（仙台)(2006).

5) 徳村邦弘，井田朋智，遠藤一央，甲谷繁，中垣良一，ノンプラナーPCBsのπ，σ* りん光出現機構，2006年光化学討論会，September 10-12 （仙台）(2006).

6) 高橋一哉，渡辺健之，甲谷繁，中垣良一，酸素存在下における大環状２－フェニルシクロアルカノンの光分解機構，2006年光化学討論会，September 10-12, （仙台）(2006).

7) 渡辺健之，高橋怜史，甲谷繁，中垣良一，二官能性鎖状分子の光求核置換（光Smiles転位)，2006年光化学討論会，September 10-12,（仙台）(2006).

8) 高橋一哉，甲谷繁，中垣良一，二官能性鎖状分子の光酸化還元反応におけるメチレン鎖長効果と外部磁場効果,2006年光化学討論会，September 10-12,（仙台） (2006) .

9) 高橋怜史，甲谷繁，中垣良一，酸化チタン上でのα-ケトエステル類の光触媒的還元反応，日本化学会第８７春季年会，March 25-28（大阪）(2007).

(3) 著　書 その他

1) 中垣良一（日本薬学会編、分担執筆)「物理系薬学 IV 演習編」東京化学同人（2008)

2) R. Nakagaki, and S. Kohtani, (Eds) Yamaguchi, M; Tanimoto, Y., Dynamic Spin Chemistry (Sec. 4) pp. 24-33, Magneto-Science Fundamentals and Applications of Magnetic Fields Effects on Materials, Kodansha/Springer (2006).

3) 中垣良一，量子化学が苦手になる前に－量子化学入門のための副読本－，第6回(2006.1.20)～第12回(2006.7.20)，2005年9月から2006年12月まで、化学同人ウェッブサイトにて連載。http://www.kagakudojin.co.jp/special/ryoshi/index.html